

Lesson 16. 関連性の検定

§ B. 疫学におけるカイ2乗統計の適用

コウホート研究

		疾 患		合計
		+	-	
要 因	+	a	b	a+b
	-	c	d	c+d
合計		a+c	b+d	n

標本は独立しているとする。

コウホート研究(続き)

- この集団における相対危険度は

$$RR = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}}$$

コウホート研究(続き)

- カイ2乗検定により RR=1 (帰無仮説) になりうるかを確かめることができる。

$$\chi_1^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a + c)(b + d)(a + b)(c + d)}$$

コウホート研究の例

		虚血性心疾患		合計
		+	-	
喫煙	+	84	2916	3000
	-	87	4913	5000
合計		171	7829	8000

コウホート研究の例(続き)

- RR= 1.61
- $\chi^2 = 1.01$

$$\frac{8000(84 \times 4913 - 2916 \times 87)^2}{171 \times 7829 \times 3000 \times 5000}$$

コウホート研究の例(続き)

- 2乗分布表より、この確率は 0.1 より大きい。
- 従って、曝露(喫煙)と疾病(虚血性心疾患)には関連がないと考えられる。

患者対照研究

		疾 患		
		+	-	合計
要 因	+	a	b	a+b
	-	c	d	c+d
	合計	a+c	b+d	n

標本は独立しているとする。

患者対照研究(続き)

- この集団のオッズ比は

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

患者対照研究(続き)

- カイ2乗検定により OR=1 (帰無仮説) になりうるかを確かめることができる。

$$\chi_1^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a + c)(b + d)(a + b)(c + d)}$$

患者対照研究の例

		虚血性心疾患		合計
		+	-	
過去の喫煙	+	112	176	288
	-	88	224	312
合計		200	400	600

患者対照研究の例(続き)

- OR= 1.62
- $\chi^2 = 7.69$

$$\frac{600(112 \times 224 - 176 \times 88)^2}{200 \times 400 \times 288 \times 312}$$

患者対照研究の例(続き)

- 2乗分布表より、この確率は 0.01 と 0.025 の間にある。
- 従って、曝露(喫煙)と疾病(虚血性心疾患)には関連があると考えられる。

マッチングした患者対照研究

		対 照	
		曝露あり	曝露なし
症 例	曝露あり	a	b
	曝露なし	c	d

マッチングした患者対照研究
(続き)

- ペアは年齢や性別など特質でマッチしている。
- 標本は独立でない。
- 不一致のペアの曝露履歴は異なる。
- 不一致ペアの数は二項分布している。
- McNemar検定により、OR=1であるかを確認することができる。

マッチングした患者対照研究
(続き)

- この集団のオッズ比は

$$OR = \frac{b}{c}$$

マッチングした患者対照研究
(続き)

- McNemar検定の式は

$$\chi_1^2 = \frac{(|b - c| - 1)^2}{(b + c)}$$

マッチングした患者対照研究の例

		対 照	
		曝露あり	曝露なし
症 例	曝露あり	2	4
	曝露なし	1	3

マッチングした患者対照研究の例 (続き)

- OR = 4
- McNemar検定により、 $\chi^2 = 0.80$

$$\chi_1^2 = \frac{(4 - 1 - 1)^2}{(4 + 1)}$$

マッチングした患者対照研究の例 (続き)

- χ^2 分布表より、この確率は0.1より大きい。
- 従って、曝露と疾病には関連がないと考えられる。

横断研究

- n人よりなる無作為標本を選び、それらを疾患の有無と要因の有無により分類する。
- 同様な2 × 2表を作る。
- 相対危険度かオッズ比を推定し、カイ2乗検定を行う。

カイ2乗検定の使用

- 2つあるいはそれ以上のグループやカテゴリの間の関連についての検定を行う。
- カイ2乗検定は、コホート研究やマッチングしていない患者対照研究、横断研究において、曝露と疾患の間の関連の強さを確かめるのに使用できる。

カイ2乗検定の使用 (続き)

- McNemar検定は、マッチングした患者対照研究において、曝露と疾患の間の関連の強さを確かめるのに使用できる。
- カイ2乗検定の結果は95%信頼区間と比較する。

カイ2乗検定の解釈

- カイ2乗検定やMcNemar検定の統計値が大きい → 確率は小さい → 関連性を支持する。
- カイ2乗検定やMcNemar検定の統計値が小さい → 確率は大きい → 曝露と疾患の関連性を支持しない。
